

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques  
A1 (Domaine Froid et Climatisation)

**Question n°4****sur 4 points****Contexte :**

L'entreprise d'automatisme, régulation et télésurveillance qui a élaboré l'équipement électrique et l'armoire de l'installation frigorifique n'a pas pris en compte la ventilation et la sécurité du local technique. Vous avez en charge la préparation de cet équipement électrique.

**Vous disposez : (conditions ressources) Annexe 4**

- Un extrait du CCTP lot Froid Commercial, A4 1/4
- Un extrait sur les normes de représentation des symboles électriques, A4 2/4.
- Le document technique sur le thermostat d'ambiance à 2 étages, A4 3/4
- Un extrait du dossier électrique de l'installation à compléter, A4 4/4

**Vous devez : (travail demandé)**

- a) Compléter le schéma électrique de commande des éléments de régulation manquants.
- b) Choisir et placer les étages de régulation du thermostat d'ambiance, les différents contacts et interrupteurs nécessaires pour assurer les fonctions telles qu'elles sont décrites sur l'extrait du CCTP.

**Réponse sur :**

Document A4 4/4

Document A4 4/4

**Critères d'évaluation :**

- a) *Le schéma est clair, il respecte la symbolisation.*
- b) *Les fonctions sont toutes assurées*

**Notation***sur 1**sur 3***Compétences évaluées**

- C34 Modéliser, dimensionner

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S2 Automatismes
- S7 Dimensionnement

**E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**Sous-épreuve A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage    Unité U.11**

**Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques**

**A1 (Domaine Froid et Climatisation)**

# **ANNEXE 4**

## **4 Documents**

**6.3 VENTILATION ET RAFFRAICHISSEMENT DU LOCAL TECHNIQUE****6.3.1 Principe**

L'objet de cette ventilation mécanique du local technique est double:

- Maintenir la température intérieure du local aussi basse que possible.
- Éviter toute accumulation de gaz en cas de fuite.

**Le rafraîchissement** sera assuré par un évaporateur double flux installé en plafond du local technique

Le dimensionnement de l'évaporateur est basé sur:

- Maintien de la température du local à 5 K au dessus de l'ambiance.
- Rendement électrique du moteur des compresseurs de 85 % soit 15 % de la puissance est dissipée par effet Joule soit 11,6 kw.
- Pertes joules est évacué par le fluide frigorigène : 5,8 kw.
- Pertes joules est évacué sur l'ambiance + 10% de pertes radiatives par les bouteilles et donc à reprendre par l'évaporateur : 6,4 kw.

**L'extraction** sera assurée par un extracteur associé à deux caissons acoustiques.

Il prélèvera l'air:

- pour partie en niveau bas du local, pour prélever le R404A, plus lourd que l'air,
- pour partie en niveau haut pour abaisser la température ambiante du local au travers d'un atténuateur acoustique dont l'entrée d'air extérieur est placée sur la paroi ouest du local technique.

Il rejettera l'air :

- à l'extérieur en partie haute au travers d'un atténuateur acoustique isolé intérieurement en laine de roche haute densité dont la sortie est placée sur la paroi nord du local technique.

Cet extracteur sera de type à 1 vitesse, pilotée par:

- un thermostat double étage commande de la marche en fonction de la température ambiante
- Thermostat à installer dans le local
- Marche si la température intérieure est supérieure à +30 °C
- Action : Enclenchement de la vitesse 1 1500 tr/min
- sélecteur marche - auto - arrêt
- un asservissement à la détection de fluide frigorigène
  - Détecteur de fuite à installer dans le local
  - Marche si Taux ambiant supérieur à 1000 p.p.m.
  - Action : Enclenchement de la vitesse 1 1500 tr/min

La compensation prélèvera de l'air extérieur en paroi local technique pour l'amener au travers d'un atténuateur acoustique. L'atténuateur acoustique de compensation sera installé en plafond du local technique.

Le présent lot F.C; doit:

- Toutes prestations de bourrage à la laine de roche haute densité.
- Les calfeutrements au plâtre.
- Les gaines du type insonorisé (type polysol épaisseur 4 cm ou équivalent).

**6.3.2 Sécurité**









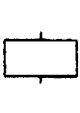


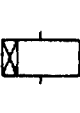

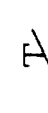
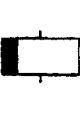

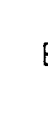
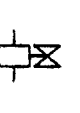

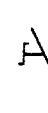


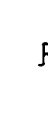


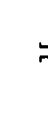
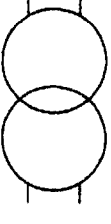
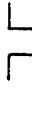
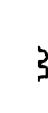
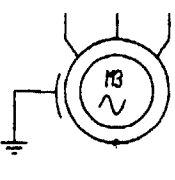

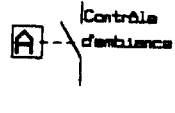


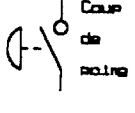
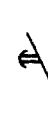
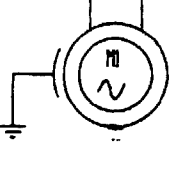
Il sera mis en place 2 surveillances des paramètres du local technique:

- Alarme température haute du local
  - Seuil réglé à +35 °C
  - Voyant rouge température haute local
- Alarme fuite de fluide frigorigène du local
  - Seuil réglé à 1000 p.p.m.
  - Voyant rouge fuite de fluide frigorigène

Il sera installé une mise en marche forcée type coup de poing

- Action :Enclenchement vitesse 1 1500 tr/min

## REPRESENTATION DES SYMBOLES ELECTRIQUES ( extrait)

 Interrupteur	 Contact NO vertical	 Thermostat
 Disjoncteur	 Contact NC vertical	 Pressostat
 Sectionneur	 Contact NO horizontal	 Organe de commande de relais ou contacteur
 Sectionneur à fusible	 Contact NC horizontal	 Bobine Lemporiste à l'appel
 Discontacteur	 Bouton poussoir NO	 Bobine Lemporiste au repos
 Contacteur	 Bouton poussoir NC	 Electrovanne
 Interrupteur sectionneur	 Commutateur contact NO	 Eclairage
 Interrupteur différentiel	 Commutateur contact NC	 Lampe à incandescence
 Disjoncteur différentiel	 Contact de thermique	 Transformateur
 Relais thermique	 Contact de magnétothermique	 Moteur alternatif triphasé
 Fusible	 Contrôle d'ambulance	 Contact temporisé au repos
 Coupe neutre	 Coup de main	 Contact temporisé au travail
		 Moteur alternatif monophasé

# Séries A28

## Thermostats à deux étages

### DESCRIPTION

Ces thermostats sont conçus pour de nombreuses applications en chauffage, réfrigération, ventilation et air-conditionné. Tous les modèles possèdent deux contacts unipolaires inverseurs fonctionnant en séquence, et offrant la possibilité de contrôler:

- 2 étages de chaud.
- 2 étages de froid.
- 1 étage de froid et 1 étage de chaud avec inversion automatique.

Ces modèles sont fournis soit en boîtier métallique standard, soit en boîtier plastique étanche.

### NOTE

Ces thermostats sont conçus pour la régulation ou pour les applications de limite à la hausse ou à la baisse. Lorsque des produits fragiles ou de grande valeur doivent être maintenus dans une plage de température spécifique, il est déconseillé d'utiliser un seul appareil en régulation et en sécurité. Dans ce type d'utilisation, un thermostat de sécurité indépendant doit être utilisé, celui-ci étant raccordé sur une signalisation d'alarme.

### CARACTERISTIQUES

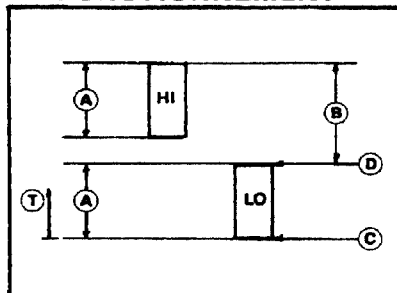
Les appareils de cette série sont à éléments sensibles à dilatation de liquide. Ce qui donne les avantages suivants:

- Pas de problème de franchissement d'ambiance.
- Large plage pour chaque modèle.
- Insensibilité aux variations de la pression atmosphérique.
- Différentiel constant sur toute la plage.

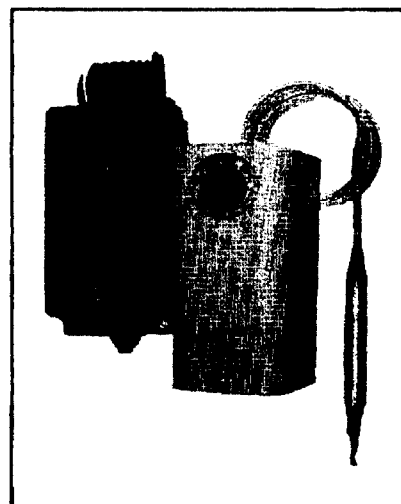
### CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

Ces appareils sont compacts avec un différentiel d'étage fixe et (sur la plupart des modèles) entre étage réglable. L'utilisation d'une charge à dilatation de liquide procure une grande plage, un différentiel constant sur toute la plage, et une insensibilité complète aux variations de pression atmosphérique. Comme le bulbe contient la plus grande partie de la charge, le thermostat est pratiquement insensible aux variations de température sur le capillaire et le boîtier (franchissement d'ambiance).

### DIAGRAMME DE FONCTIONNEMENT

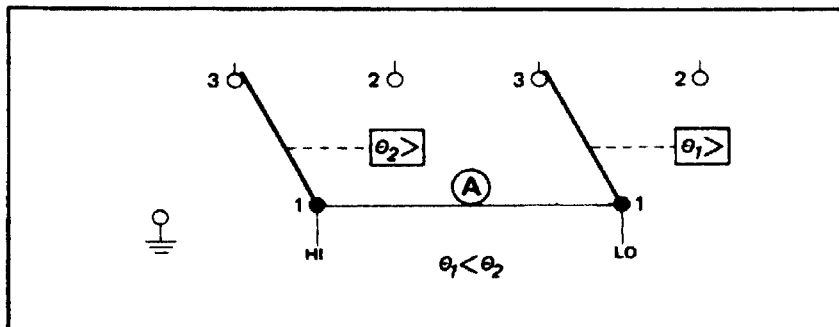


- (A) Différentiel par étages.
- (B) Différentiel entre étages.
- (C) Point de consigne (voir les exceptions en "D").
- (D) Point de consigne (plage 0/+43 °C et +1/+60 °C).
- (T) Hausse de température.
- (LO) 1<sup>o</sup> étage.
- (HI) 2<sup>o</sup> étage.



**THERMOSTAT ETANCHE A28QA AVEC ELEMENT DE STYLE 3 (A GAUCHE).**  
**THERMOSTAT A28AA AVEC CAPILLAIRE DE 2 m ET BULBE STYLE 1B (A DROITE).**

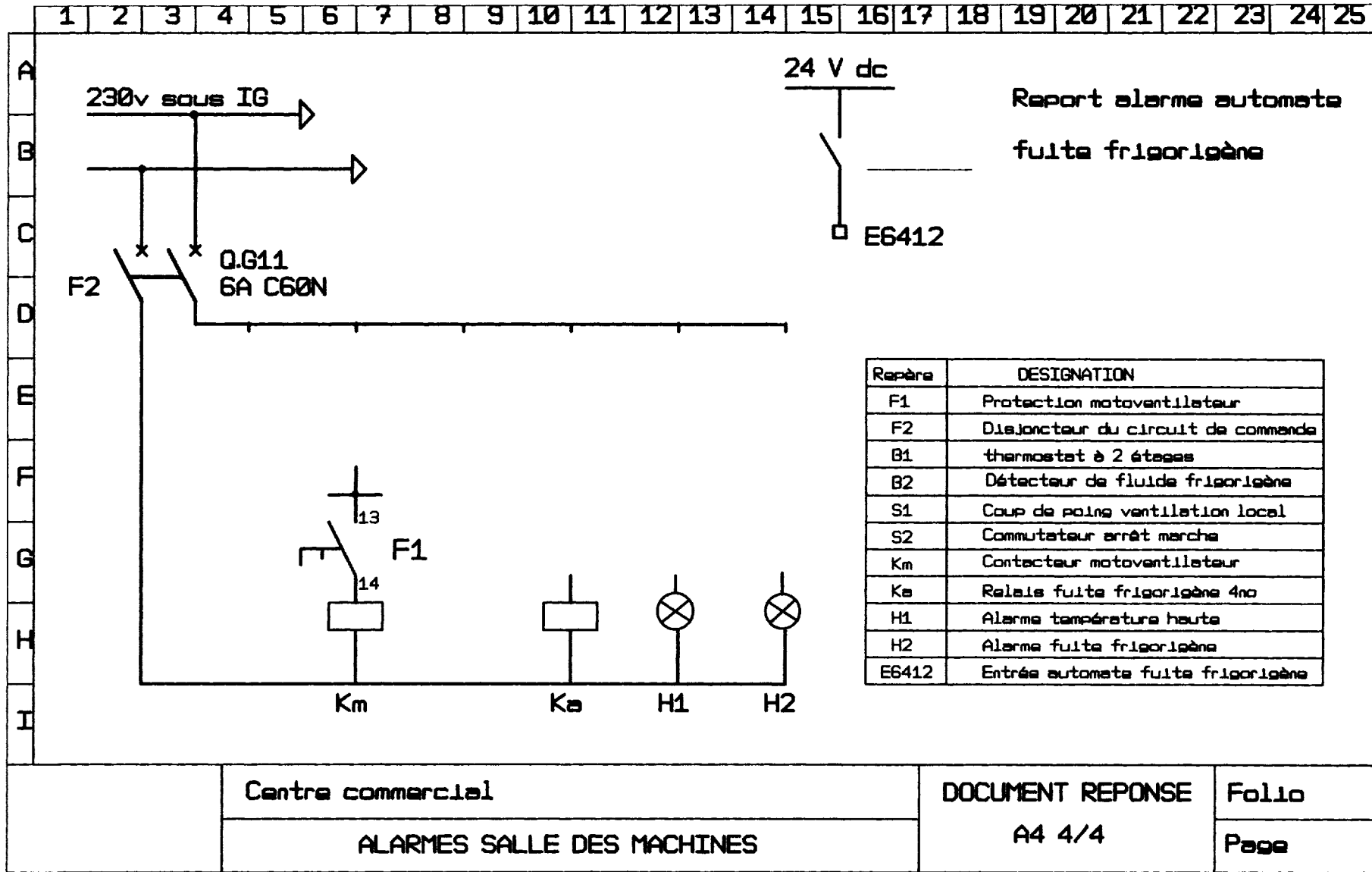
### ACTION DES CONTACTS



1 - 2 se ferme par hausse de température. (A) Pont amovible.

### SPECIFICATIONS

TYPES	A28AA (boîtier standard)		A28QA/QJ (boîtier étanche)	
STYLES D'ÉLÉMENT SENSIBLE	bulbe style 1b	style 3 élément	bulbe style 1b	style 3 élément
APPLICATIONS	usage général	ambiance	usage général	ambiance (extérieure et agriculture)
	-	-	Tour de réfrigération et condenseurs à air	-



## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques  
A1 (Domaine Froid et Climatisation)

**Question n°5****sur 3 points****Contexte :**

Avant de préparer la commande des caissons de traitement d'air et des rideaux d'air destinés à la séparation climatique des laboratoires ouverts, il convient de vérifier les puissances frigorifiques nécessaires.

**Vous disposez : (conditions ressources) Annexe 5**

- D'un extrait du CCTP lot Froid Commercial, A5 1/3
- Le plan d'implantation du rideau d'air du laboratoire boucherie, A5 2/3
- Du diagramme de l'air humide A5 3/3

**Vous devez : (travail demandé)**

a) Placer le point de soufflage (S) ; le point de reprise (R). aux conditions  $t_s = +10^\circ\text{C}$  et  $h_r = 85\%$  et le point commun (L) au traitement sensible et latent.

- Tracer l'évolution réelle de l'air sur la batterie et ses composantes.
- Relever les caractéristiques physiques des points dans un tableau.

b) Déterminer pour ces conditions de fonctionnement les puissances en sensible et latent.

**Réponse sur :**

Document A5 3/3

Document A5 3/3

**Critères d'évaluation :**

- a) *Les tracés et les relevés sont justes et précis.*  
b) *Les calculs sont justes*

**Notation**

*sur 2*  
*sur 1*

**Compétences évaluées**

- C21 Collecter des données
- C34 Modéliser, dimensionner des systèmes

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S1 physique appliquée

**E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage    Unité U.11**

**Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques**

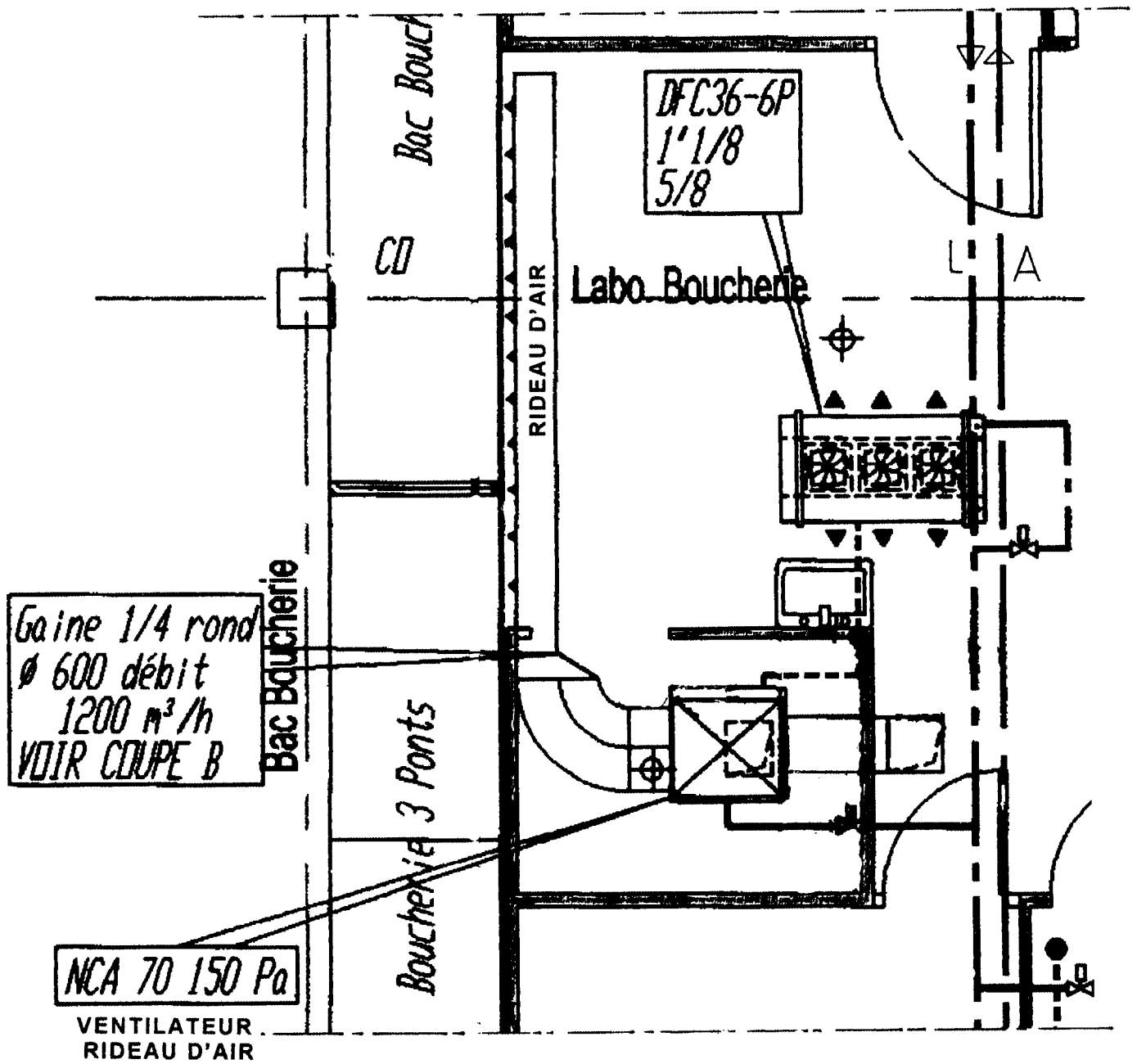
**A1 (Domaine Froid et Climatisation)**

# **ANNEXE 5**

## **3 Documents**



# IMPLANTATION DU RIDEAU D'AIR DU LABORATOIRE BOUCHERIE



**7.3.3 Traitements particuliers****CARCASSES**

Les évaporateurs devront être situés au-dessus du rail et souffler l'air parallèlement aux rails viande afin de répartir le froid au mieux.

**LABORATOIRE BOUCHERIE OUVERT**

Ce laboratoire est ouvert sur la surface de vente sur une longueur de 4 m. Le traitement de ce laboratoire se fera comme suit :

- Traitement classique en partie travail par un évaporateur double flux à vitesse lente (1000 tr/min.)
- Mise en place d'une séparation climatique par rideau d'air et caisson de traitement d'air.
- Conditions intérieures de l'air du local : +8°C et 75%

- **Séparation climatique. Principe :**

La séparation climatique se fera par rideau d'air ¼ de rond:

- A une fente de diffusion grillagée située à un angle de 15° par rapport à la verticale munis de redresseur de jet au soufflage (bavette de direction) en Trevira CS de classe **MI minimum**.
- Lavable en machine de 5 kg pour entretien.
- En élément de 4 m avec arrivée d'air par dessus à l'extrémité de la gaine.
- Diamètre minimum : 600 mm.
- Vitesse d'air maximum dans le diffuseur textile 6 m/s.

La proposition du présent lot inclura la fourniture et la pose de la gaine, du système d'accrochage et des cônes d'homogénéisation (si nécessaire).

L'air soufflé aura:

- une vitesse de soufflage de 8 m/s minimum pour assurer la séparation climatique.
- les caractéristiques au soufflage : température 6 °C, hygrométrie 75%.

- **Mise en oeuvre**

Le rideau d'air étant implanté à l'aplomb des meubles à service arrière traditionnel, il sera porté la plus grande attention à :

- Cône de soufflage de l'air: en aucun cas, l'air soufflé du rideau ne devra pénétrer dans les meubles à 0/+2°C (voir détail de plan).
- Empêcher toute induction d'air neuf venant de la surface de vente et pouvant pénétrer dans les meubles à 0/+2°C.
- Empêcher le soufflage d'air en direct sur les bouchers travaillant de l'autre côté des tables de découpe par rapport à la surface de vente.

- **Caisson de traitement d'air. Principe :**

Le caisson de traitement d'air aura pour fonction de traiter l'air:

Puissance en sensible : 2 000 W ; puissance en latent 1000 W ; débit d'air 1200 m<sup>3</sup>/h, **pression à déterminer**

Le caisson intégrera un moto ventilateur à plusieurs vitesses de type EMC Courant continu afin de pouvoir affiner les vitesses d'air sur sites par action sur des micro interrupteurs. Une option avec variateur de fréquence pourra être présentée.

Il sera du type WESPER, FRIGA BOHN, ou équivalent, de caractéristiques

- Hauteur maximum 745 mm. Largeur maximum 745 mm. Longueur maximum 705mm
- Isolé phonétiquement et thermiquement avec filtre gravimétrique 90 % et batterie cuivre avec un pas d'ailettes de 2,12 mm destinée au réfrigérant R404A.
- Vitesse rotation 1500 tr/mn équipé d'une manchette à l'aspiration et une au refoulement et d'une isolation double peau plus laine de verre de 25 mm.

- **Mise en oeuvre**

- le caisson sera implanté au dessus du plafond de la plonge du laboratoire boucherie.
- les gaines de diffusion d'air jusqu'à la gaine textile seront de type insonorisé (type polysol épaisseur 4 cm, Fib Air de France Air ou équivalent) isolé pour qu'aucune trace de condensation n'apparaisse.
- Un piège à sons sera mis éventuellement en oeuvre selon le type de caisson sélectionné par l'entreprise pour que le niveau sonore résultant en laboratoire boucherie soit au maximum de **50 dB (A)**.

Le présent lot doit la grille de prise d'air 40 x 40 cm, les conduits et réductions nécessaires entre la reprise d'air et le caisson, le caisson et le diffuseur textile.

# DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE NORMALE 101300 [Pa]

## a) Caractéristiques physiques des points

Points									
R									
S									
L									

## b) Calcul des puissances

- sensible
  
  
  
- Latent

